

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



JCS 584 U.S. PTO  
09/484650  
01/19/00



## Bescheinigung

#4 CM  
5.10.00

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Betrieb von Einrichtungen zur hochbiträtigen  
Datenübertragung auf einer Teilnehmerleitung und Anordnung  
mit solchen Einrichtungen zur Datenübertragung"

am 18. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
H 04 L 5/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 6. Dezember 1999  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 01 756.5

Waasmaier

## Beschreibung

Verfahren zum Betrieb von Einrichtungen zur hochbitratigen Datenübertragung auf einer Teilnehmerleitung und Anordnung

5 mit solchen Einrichtungen zur Datenübertragung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb von Einrichtungen zur hochbitratigen Datenübertragung auf einer eine Teilnehmerendeinrichtung und eine Fernsprechvermittlungsstelle verbindenden Teilnehmerleitung, auf der außerdem Sprachinformationen und niederbitratige Daten übertragen werden können, im Zuge von die zentralen Teile der Fernsprechvermittlungsstelle umgehenden über ein Datenübertragungsnetz führenden Datenübertragungsverbindungen, wobei eine Festverbindung

10 zwischen der teilnehmerseitigen und der vermittelungsseitigen Einrichtung und einer Zugangseinrichtung des Datenübertragungsnetzes bestehen kann.

Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung mit solchen Einrichtungen zur hochbitratigen Datenübertragung auf einer Teilnehmerleitung.

Datenübertragung auf Teilnehmerendeinrichtungen mit einer Fernsprechvermittlungsstelle verbindenden Teilnehmerleitungen, die in erster Linie der Sprachsignalübertragung und niederbitratigen Datenübertragung dienen und in Form von Kupferkabeln (Twisted Pair Copper Wiring) realisiert sind, spielen deswegen eine wichtige Rolle, weil die Verlegung separater Teilnehmerleitungen zu Endeinrichtungen, die neben Telefongeräten weitere Geräte zur Datenerzeugung und zum Datenempfang, wie beispielsweise Personal Computer (PC) und TV-Geräte umfassen, sehr kostenintensiv wäre und andererseits das bestehende Kupferkabelnetz von der zur Verfügung stehenden Bandbreite her durch den Fernsprechverkehr allein schlecht ausgenutzt ist. Die Geschichte der sogenannten "Copper Access Technologies", also der zur digitalen Übertragung von auf Kupferleitungen eingesetzten Technologien, begann mit den

heute bekannten handelsüblichen Modems (Modulator/Demodulator). Solche im Sprachfrequenzbereich arbeitende Modems erreichen Übertragungsraten von bis zu 56 kbit/s über existierende Telefonleitungen und haben inzwischen fast die theoretisch möglichen Übertragungsraten in dem von ihnen genutzten Frequenzbereich erreicht. Solche Modems übertragen und empfangen im selben Frequenzbereich und wurden erst durch die großen Fortschritte in der digitalen Signalverarbeitung, der Halbleitertechnologie und bei den zugrundeliegenden Algorithmen möglich.

Dem Bedarf nach der Übertragungsmöglichkeit großer Datenmengen, wie sie im Zusammenhang mit den vorgenannten Endgeräten in Frage kommen, werden die erwähnten konventionellen Modemverbindungen nicht gerecht, wozu noch kommt, daß sie nicht eine gleichzeitige Übertragung von Sprache und Daten über die Teilnehmerleitung vorsehen.

Hier schafft die sogenannte xDSL-Technik Abhilfe, wobei DSL für Digital-Subscriber-Line-Technik steht. Bei dieser Technik wird die Kupferleitung durch Zwischenschaltung von xDSL-Modems in drei unterschiedliche Kanäle aufgeteilt. Einer dieser Kanäle steht nach wie vor für die herkömmlichen Telefondienste, also die Sprachübertragung zur Verfügung (POTS, Plain Old Telephone Service). Ein zweiter Kanal wird für die Verbindung vom Anwender zum Serviceanbieter zur Verfügung gestellt und der dritte Kanal dient der Datenübertragung vom Serviceanbieter zurück zum Kunden. In der Regel werden zur Trennung des Sprachkanals von den Datenkanälen sogenannte POTS-Splitter auf der Teilnehmerseite und auf der Vermittlungsseite der Teilnehmerleitung eingesetzt.

Ein bekannter Vertreter der xDSL-Technik ist die sogenannte ADSL-Technik (Asymmetric Digital Subscriber Line), womit eine Technik bezeichnet wird, die die Übertragung eines hochbitratenigen Bitstroms von einer Zentrale zum Teilnehmer und eines niederratigen vom Teilnehmer zu einer Zentrale führenden

Bitstroms erlaubt. Wegen dieser bezüglich ihrer Bitrate unsymmetrischen Übertragungstechnik ist ein ADSL-System für Dienste wie z.B Video-on-Demand geeignet. ADSL ist aber auch besonders für Internet-Anwendungen von Interesse, wo eben-

- 5 falls der Bitstrom von der Zentrale zum Teilnehmer (down-stream) typischerweise erheblich hochbitratiger ist als der upstream-Bitstrom, der in erster Linie der Übertragung von Steuerinformationen dient, die im Zusammenhang mit der Daten-auswahl und Datenanforderung stehen.

10

- Bei der derzeitigen ADSL-Technik variiert die Übertragungsra-te des upstream-Kanals typischerweise zwischen 16 kbit/s und 640 kbit/s und die Übertragungsrate des downstream-Kanals ty-pischerweise zwischen 2,048 Mbit/s und 9,6 Mbit/s (abhängig
- 15 z.B von Kabeltyp und Kabellänge).

Solche hochbitratigen Datenübertragungen werden nicht mehr wie im Fall der eingangs erwähnten konventionellen Modemver-bindungen in vollem Umfang über das Fernsprechnetz abgewik-

- 20 kelt, sondern unter Umgehung der zentralen Teile der Fern-sprechvermittlungsstelle auf ein Datenübertragungsnetz abge-zweigt. Es werden hierzu Festverbindungen zwischen den teil-nehmerseitigen und vermittlungsseitigen entsprechenden Daten-übertragungseinrichtungen und einer Zugangseinrichtung zum

25 Datennetz aufgebaut. Das bedeutet, daß auch außerhalb von Da-tenübertragungen die die Teilnehmerleitung abschließenden Einrichtungen permanent in Betrieb sind und damit überflüssi-gerweise Betriebsstrom zur Verfügung gestellt wird, der zu unnötiger Erwärmung führt. Da im Anschlußbereich von Fern-

- 30 sprechvermittlungsstellen eine Vielzahl solcher Einrichtungen vorhanden ist, die zum Teil sogar zu einer den Anschluß meh-rerer Teilnehmerleitungen zusammenfassenden Baugruppe verei-nigt sind, bedeutet dies einen erheblichen Nachteil.

- 35 Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren anzugeben, das zu diesbezüglich günstigeren Verhältnissen führt.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 und durch eine Anordnung gemäß Patentanspruch 5 gelöst.

5 Es sind demnach bei der vermittelungsseitigen und/oder bei der teilnehmerseitigen die Teilnehmeranschlußleitung abschließenden Einrichtung außerhalb einer Datenübertragung nur solche Teile betriebsbereit, die der Überwachung auf das Auftreten eines die Absicht einer Datenübertragung anzeigen Kriteriums dienen, die übrigen Teile werden erst mit der Feststellung eines solchen Kriteriums in den betriebsbereiten Zustand gebracht.

15 Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Gemäß einer ersten Ausführungsform werden bei Einsatz eines ADSL-Systems als Kriterium für die Absicht einer Datenübertragung die Signalisierungstöne ausgewertet, die jeweils im Aufwärts- und Abwärtskanal auftreten. Es wird hier also auf eine sowieso schon vorhandene Signalisierung zurückgegriffen, so daß hierfür kein zusätzlicher Aufwand zu treiben ist.

25 Nach anderen Ausgestaltungen der Erfindung erfolgt eine solche Kriterienausbildung entweder permanent oder in vorgegebenen Abständen, womit den praktischen Bedürfnissen Rechnung getragen werden kann.

30 Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf eine Zeichnung noch näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

35 Figur 1 eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 2 das Frequenzspektrum eines ADSL-Systems mit DMT-Übertragung,

- 5 Figur 3 die vermittlungsseitige Einrichtung für eine ADSL-Datenübertragung.

In der Figur 1 sind eine Fernsprechvermittlungsstelle VST und eine Teilnehmerendeinrichtung TEE dargestellt, die durch eine 10 Teilnehmerleitung TL miteinander verbunden sind.

Als Endgeräte der Teilnehmerendeinrichtung TEE ist ein Telefon POTS, sowie als Beispiel für ein Datenendgerät ein Personal Computer PC gezeigt.

15 Die Teilnehmerleitung TL ist teilnehmerseitig und vermittlungsseitig jeweils durch einen sogenannten POTS-Splitter PSP abgeschlossen, bei dem es sich um eine Frequenzweiche handelt, die auf der Teilnehmerleitung gemeinsam übertragen, vom PC stammenden bzw. für diesen bestimmten hochbiträtigen Datensignale und die vom Telefongerät stammenden bzw. 20 für dieses bestimmten Sprachsignale zusammenführt bzw. trennt und dafür sorgt, daß die hochbiträtigen Datensignale, die beispielsweise gemäß dem vorerwähnten ADSL-Verfahren übertragen werden, nicht durch die hochfrequenten Anteile der Wählimpulse gestört werden, die im Zusammenhang mit der Abwicklung des Fernsprechverkehrs auftreten.

Wie auf der Seite der Vermittlungsstelle VST zu sehen, werden 30 von der Teilnehmerendeinrichtung TEE über die Teilnehmerleitung TL zur Vermittlungsstelle übertragene Informationen, sofern es sich um Sprachinformationen handelt, dem Kern der Fernsprechvermittlungsstelle VSTK zugeführt und von dort in ein öffentliches Fernsprechvermittlungsnetz PSTN weitergeleitet, wogegen die Dateninformationen einer Einrichtung ADSL-CO 35 zugeführt und von da an ein Datenübertragungsnetz weitergeleitet werden, bei dem es sich beispielsweise um das Internet

handeln kann. Eine der Einrichtung ADSL-CO entsprechende Einrichtung ADSL-NT ist auf der Teilnehmerseite als Bestandteil der Teilnehmerendeinrichtung vorgesehen, an die der erwähnte PC angeschlossen ist.

5

Die Einrichtungen ADSL-CO und ADSL-NT sind im eigentlichen Sinne für die hochbitratige Datenübertragung auf der Teilnehmerleitung TL verantwortlich, wobei die Einrichtung ADSL-NT dafür sorgt, daß die vom Datenendgerät PC stammenden digitalen Informationen in geeigneter Weise in Analogsignale für die Übertragung in einem über dem Sprachkanal liegenden auf der Teilnehmerleitung gebildeten Datenübertragungskanal umgewandelt werden bzw. in Übertragungsrichtung zum Teilnehmerendgerät hin für eine geeignete Rückwandlung sorgt. Die Einrichtung ADSL-CO in der Vermittlungsstelle VST hat dafür zu sorgen, daß die vom Teilnehmerendgerät kommenden Datensignale wieder in Digitalform umgewandelt und wenn es sich, wie ange deutet, bei dem Datenübertragungsnetz um das Internet handelt, in geeigneter Weise paketiert werden bzw. bei einer Übertragung vom Datennetz zur Teilnehmerendeinrichtung hin entsprechend inverse Operationen vorgenommen werden.

Da bei der Übertragung der hochbitratigen Daten der Kernbereich VSTK der Fernsprechvermittlungsstelle VST umgangen wird und demnach das Fernsprechnetz nicht belastet, ist die Verbindung zur Übertragung der hochbitratigen Daten als Festverbindung zwischen den erwähnten Einrichtungen ADSL-NT und ADSL-CO sowie einer hier nicht dargestellten Zugangseinrichtung zum Datennetz, beispielsweise Internet, aufgebaut, wobei diese Zugangseinrichtung auch Bestandteil der Vermittlungsstelle VST sein könnte.

Zum Aufbau einer solchen Festverbindung muß während einer Start-Up-Phase ein komplexes Protokoll ausgetauscht werden, mit dem sich die Einrichtungen ADSL-CO und ADSL-NT in einer Trainingsphase an die jeweiligen Leitungseigenschaften anpassen und sich dann gegenseitig ihre jeweilige Konfiguration

mitteilen. Diese Mitteilung betrifft auch die erlaubten Bi-  
traten für den Hochratenkanal und das Verfahren zur Rich-  
tungstrennung von Hin- und Rückkanal.

- 5 Die erwähnte Festverbindung bleibt ständig in Betrieb, auch  
wenn keine Datenübertragung stattfindet. Dies hat zur Folge,  
daß bei den erwähnten Einrichtungen ADSL-CO und ADSL-NT ein  
ständiger Leistungsbedarf vorhanden ist, der natürlich auch  
eine entsprechende Erwärmung dieser Einrichtungen und in de-  
10 ren Umgebung zur Folge hat, was insbesondere bei der vermitt-  
lungsseitigen Einrichtung einen erheblichen Nachteil dar-  
stellt.

Die Erfindung schafft hier dadurch Abhilfe, daß bei dieser  
15 vermittlungsseitigen und/oder bei der teilnehmerseitigen Ein-  
richtung außerhalb einer Datenübertragung nur solche Teile  
betriebsbereit sind, die der Überwachung auf die Absicht ei-  
ner Datenübertragung anzeigen Kriteriums dienen und die  
übrigen Teile erst mit einer Feststellung eines solchen Kri-  
20 teriums in den betriebsbereiten Zustand gebracht werden.

Die Figur 2 zeigt die Aufteilung des Frequenzbandes auf der  
Teilnehmerleitung TL bei Einsatz des ADSL-Systems und in die-  
sem Zusammenhang bei Anwendung des DMT-Übertragungsverfahrens  
25 (Discrete Multi Tone), das derzeit bei ADSL-Systemen neben  
dem CAP-Verfahren (Carrierless AM/PM) zur Anwendung kommt.

Beim DMT-Verfahren werden mehrere Trägersignale für die Da-  
tenübermittlung eingesetzt, die Unterkanäle im Bereich von 0  
30 bis 1,1 MHz bilden. Das Spektrum von 0 bis 4 kHz ist der  
Sprachsignalübertragung vorbehalten (POTS). Für die Übertra-  
gung von der Vermittlungsstelle zu der Endeinrichtung (down-  
stream) stehen 249 Kanäle zur Verfügung, für die Übertragung  
35 in entgegengestzter Richtung (upstream) sind 25 Kanäle vorge-  
sehen. Bei der Darstellung gemäß Figur 2 ist der Einsatz ei-  
ner Echokompensation vorausgesetzt, wodurch die 25 untersten  
Kanäle des für hochbitratige Datenübertragung vorgesehenen

Spektrums sowohl für den upstream- als auch für den downstream-Verkehr ausgenutzt werden können. Stattdessen wäre auch eine Übertragung im Frequenzgetrenntlageverfahren möglich.

5

Die Figur 2 zeigt ferner, daß sowohl im upstream-Datenstrom als auch im downstream-Datenstrom ein Signalisierungston PT auftreten kann. Der downstream-Signalisierungston wird bisher in der Einrichtung ADSL-NT zu Synchronisationszwecken ausge-  
10 nutzt.

Erfnungsgemäß werden nun diese Signalisierungstöne, insbesondere der upstream-Signalisierungston als Kennzeichen für die Absicht einer Datenübertragung ausgenutzt.

15

Die Figur 3, in der eine Einrichtung ADSL-CO mehr ins Einzelne gehend dargestellt ist, zeigt die Unterteilung dieser Einrichtung in zwei Gruppen von Bestandteilen. Die gestrichelt dargestellten Bestandteile nämlich eine digitale Schnittstelle DI, ein digitaler Signalprozessor DSP und eine analoge Schnittstelle AI, sowie ein zugeordneter Leitungstreiber LT sind in Betriebszuständen, in denen keine Datenübertragung stattfindet, in einen Power-Down-Modus geschaltet, in dem sie nicht betriebsbereit sind und keine oder nur wenig Leistung verbrauchen. Nur der durchgezogen umrandet gezeichnete Signalisierungstondetektor SD ist dauernd betriebsbereit, während die Leitung nicht aktiv ist, und überwacht die Teilnehmerleitung auf das Auftreten eines Signalisierungstons, um dementsprechend die erwähnten Teile DI, DSP, AI und LT zwischen dem Power-Down-Modus und dem Modus der vollen Betriebsbereitschaft umzuschalten. Auf diese Weise wird trotz des Bestehens einer Festverbindung immer nur während einer tatsächlich stattfindenden Datenübertragung Leistung im größeren Umfange verbraucht, womit insgesamt der Leistungsverbrauch ganz erheblich reduziert werden kann.  
20  
25  
30  
35

Bei dem Signalisierungstondetektor kann es sich um einen einstellbaren Bandpaß mit wählbaren Parametern (Mittenfrequenz, Bandbreite, Detektionsschwelle) handeln, wodurch eine Anpassung an verschiedenen ADSL-Realisierungsvarianten möglich

5 ist.

Die Auswertung des Signalisierungstons kann permanent oder in vorgegebenen Abständen stattfinden.

10 Das erfindungsgemäße Verfahren ist selbstverständlich auch auf andere xDSL-Verfahren anwendbar, wenn für eine eindeutige Signalisierung der Absicht einer Datenübertragung gesorgt ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb von Einrichtungen zur hochbitratigen Datenübertragung auf einer Teilnehmerendeinrichtung und eine Fernsprechvermittlungsstelle verbindenden Teilnehmeranschlußleitung, auf der außerdem Sprachinformationen und niedrabitratige Daten übertragen werden können, im Zuge von die zentralen Teile der Fernsprechvermittlungsstelle umgehenden über ein Datenübertragungsnetz führenden Datenübertragungsverbindungen, wobei eine Festverbindung zwischen der teilnehmerseitigen und der vermittelungsseitigen Einrichtung und einer Zugangseinrichtung des Datenübertragungsnetzes bestehen kann, dadurch gekennzeichnet, daß bei der vermittelungsseitigen und /oder der teilnehmerseitigen die Teilnehmerleitung (TL) abschließenden Einrichtung (ADSL-NT; ADSL-CO) außerhalb einer Datenübertragung nur solche Teile (SD) betriebsbereit sind, die der Überwachung auf das Auftreten eines den Beginn einer Datenübertragung anzeigen Kriteriums dienen und die übrigen Teile (DI, DSP, AI, LT) erst mit der Feststellung eines solchen Kriteriums in den betriebsbereiten Zustand gebracht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einsatz eines xDSL-Systems zur hochbitratigen Datenübertragung als Kriterium für den Beginn einer Datenübertragung die Signalisierungstöne ausgewertet werden, die jeweils im Aufwärts- und Abwärtskanal auftreten.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kriterienauswertung permanent stattfindet.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kriterienauswertung in vorgegebenen Abständen stattfindet.

5. Anordnung mit Einrichtungen zur hochbitratigen Datenübertragung auf einer eine Teilnehmerendeinrichtung und eine Fernsprechvermittlungsstelle verbindenden, auch der Sprachübertragung und niederbitratigen Datenübertragung dienenden
- 5 Teilnehmeranschlußleitung, die sie endeinrichtungsseitig und vermittlungsseitig abschließen, wobei für eine solche Datenübertragung eine Festverbindung zwischen den Einrichtungen und einer Zugangseinrichtung zu einem Datennetz bestehen kann, über das die Datenübertragung unter Umgehung der zentralen Teile der Fernsprechvermittlungsstelle verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß die vermittlungsseitige und/oder die teilnehmerseitige die Teilnehmerleitungen (TL) abschließende Einrichtungen (ADSL-CO; ADSL-NT) in solche Teile (DI, DSP, AI, LT), die nur während einer Datenübertragung aktiviert sind und in einen Teil (SD) gegliedert sind, der auch außerhalb einer Datenübertragung aktiviert ist und dazu dient, ein Kriterium auszuwerten, das den Beginn einer Datenübertragung anzeigt und zum Aktivieren der genannten Einrichtungen herangezogen wird.

Zusammenfassung

Verfahren zum Betrieb von Einrichtungen zur hochbitratigen  
Datenübertragung auf einer Teilnehmerleitung und Anordnung

- 5 mit solchen Einrichtungen zur Datenübertragung

Datenübertragung und Sprachsignalübertragung auf der Teilneh-  
merleitung (TL), wobei zumindest auf der Vermittlungsseite  
die Abschlußeinrichtungen (ADSL-NT; ADSL-CO) außerhalb der

- 10 Datenübertragung nur mit solchen Teilen (SD) wirksam geschal-  
tet sind, die ein den Beginn der Datenübertragung anzeigen-  
des Kriterium auswerten.

Figur 3

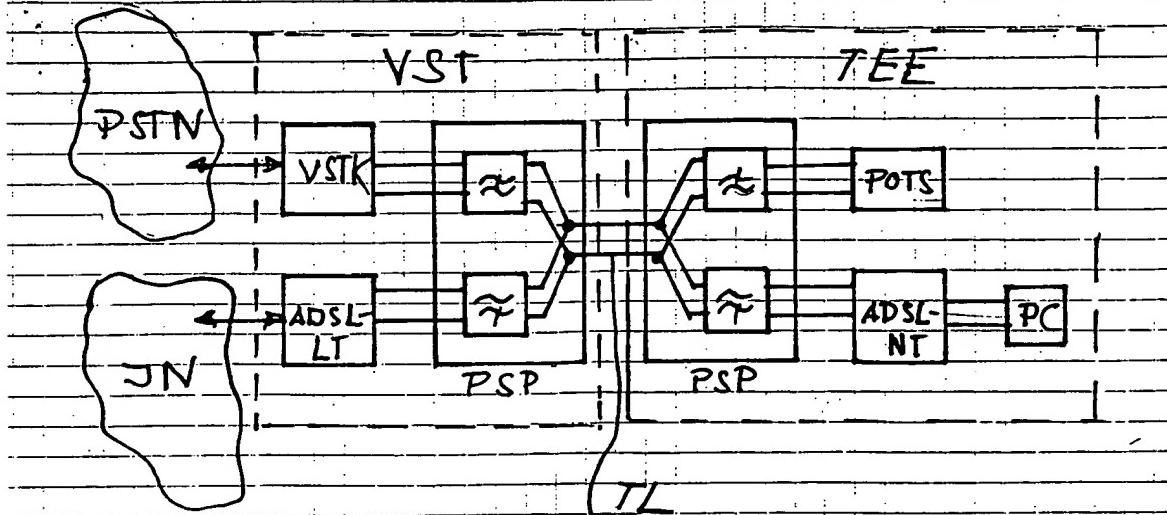
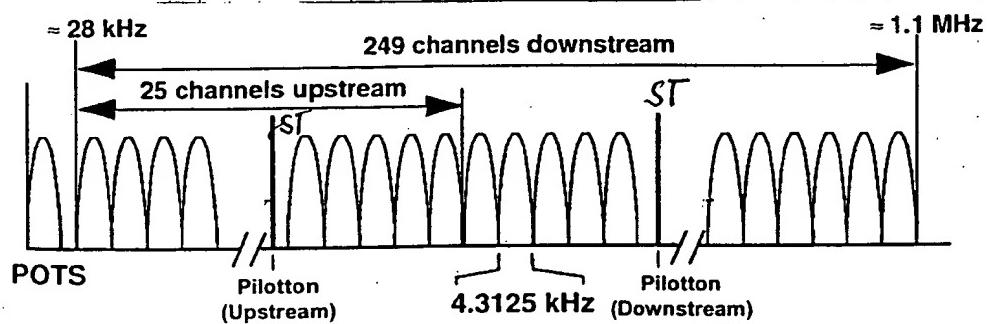


Fig. 1



ADSL-CD

Fig. 2

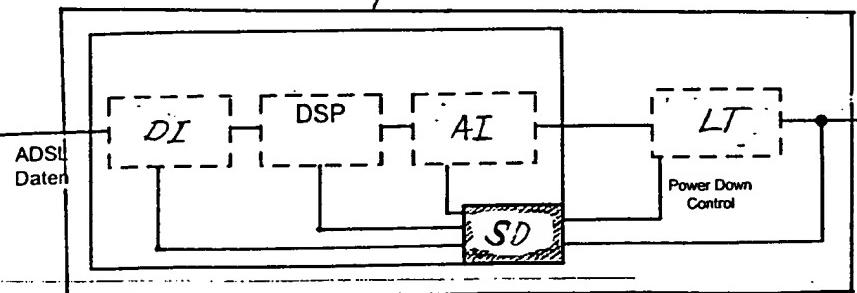


Fig. 3